

⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Off nl gungsschrift  
⑪ DE 3840281 A1

⑳ Aktenz ich n: P 38 40 281.5  
㉑ Anmeldetag: 30. 11. 88  
㉒ Offenlegungstag: 31. 5. 90

⑤ Int. Cl. 5:  
B66B 11/04  
H 02 K 7/10  
// B66D 1/12,1/14,  
B66F 9/20

DE 3840281 A1

㉓ Anmelder:

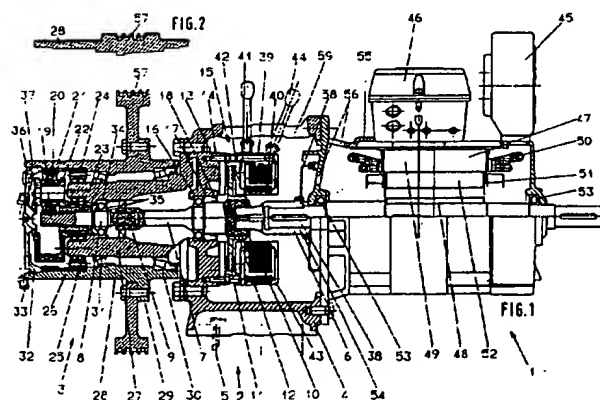
Zahnradfabrik Friedrichshafen AG, 7990  
Friedrichshafen, DE; Loher AG, 8399 Ruhstorf, DE

㉔ Erfinder:

Antrag auf Teilnichtenennung  
Mann, Egon, 7990 Friedrichshafen, DE; Meisinger,  
Erwin, 8395 Hauzenberg, DE

⑤④ Hebezeugantrieb

Hebezeugantrieb, insbesondere für Personen- oder Lastenaufzüge in Gebäuden mit einem Elektromotor, einem maximalen mehrstufigen Planetengetriebe und einem zentralen, offenen Bremsgehäuse.



DE 3840281 A1

Die Erfindung betrifft einen Hebezeugantrieb mit koaxial angeordnetem Elektromotor, Planetengetriebe und Bremse nach dem Oberbegriff des ersten Anspruchs.

Bewegungen von Aufzügen in der Hebezeugtechnik laufen mit relativ niedrigen Geschwindigkeiten — in den meisten Fällen unter etwa 4 m/sec — ab. Entsprechend niedrige Drehzahlen werden am Abtrieb des Hebezeugantriebs benötigt, wie sie von Elektromotoren mit günstigem Wirkungsgrad nicht direkt zur Verfügung gestellt werden können. Diesen Elektromotoren muß daher ein Untersetzungsgetriebe nachgeschaltet werden, das zur Vereinfachung des Anbaus und aus Platzgründen zweckmäßig mit dem Motor zu einer Einheit integriert ist.

Hebezeugantriebe für z. B. Personen- oder Lastenaufzüge müssen oftmals unter schwierig zugänglichen Bedingungen auf engstem Raum installiert und gewartet werden. Als vorteilhaft für die Unterbringung und Wartung hat sich erwiesen, die Hebezeugantriebe aus selbständigen, demontablen Einheiten zusammenzusetzen, die zusammengefügt einen kompakten Block ergeben.

So ist z. B. aus der DE-OS 15 06 554 ein Hebezeugantrieb (Elektroseilzug) bekannt, der u. a. sowohl ein zweistufiges Planetengetriebe als auch einen Elektromotor als selbständig demontable Baueinheiten enthält. Diese Baueinheiten sind koaxial auf gegenüberliegenden Seiten eines Seilzuggehäuses angeflanscht. Die Anordnung der Bremse nach der DE-OS 15 06 554 ist jedoch für Personen- und Lastenaufzüge ungeeignet. Bei Aufzügen muß die Bremsscheibe aus Sicherheitsgründen zwischen Motor und Getriebe auf die Getriebewelle aufgezogen werden.

Elektromotoren erzeugen Verlustwärme, die abgeführt werden muß. Insbesondere Elektromotoren, die häufig an- und ausgeschaltet werden und daher häufig die besonders verlustbehaftete Anlaufphase mit hohem Strombedarf durchlaufen, sind thermisch hochbelastet. Die thermische Belastung von Elektromotoren steigt, je geringer deren Baugröße und je höher deren Leistung ist. Zusätzlich können ungünstige Unterbringungsverhältnisse, wie z. B. Zwischenwände, Abdeckungen oder andere Verbauungen um den Hebezeugantrieb, den Abtransport der Abwärme des Elektromotors behindern, zu einer unzulässigen Erhöhung der Betriebstemperatur führen und damit die Funktionsfähigkeit des Hebezeugantriebes gefährden und dessen Lebensdauer verkürzen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Getriebe, Elektromotor und Bremse eines Hebezeugantriebes so anzuordnen und aufeinander abzustimmen, daß der Raumbedarf gering ist bei gutem Wirkungsgrad, die Geräuschemission gering gehalten wird und der Transport der Abwärme aus dem Elektromotor und aus dem Bremsgehäuse gesichert ist und der Hebezeugantrieb in einfacher Weise montiert und gewartet werden kann.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß der Gehäusemantel des Planetengetriebes als Treibscheibe dient oder die Treibscheibe über dem Planetengetriebe am Gehäusemantel zwischen zwei Kegellenlagern angeflanscht oder angegossen, das offene Bremsgehäuse gleichzeitig als Ständer zum Anflanschen des Elektromotors und des Planetengetriebes ausgebildet und die demontierbare Bremse koaxial zwischen Motor und Planetengetriebe innerhalb des Bremsge-

häuses angeordnet ist.

Die erfindungsgemäße Kombination eines Planetengetriebes, dessen Gehäusemantel als Treibscheibe dient, oder an dessen Gehäusemantel eine Treibscheibe angeflanscht oder angegossen ist, und einem offenen Bremsgehäuse, das gleichzeitig zum Anflanschen des Elektromotors und des Planetengetriebes und als Ständer ausgebildet ist, ergibt eine besonders kompakte Bauform. Das offene Bremsgehäuse ermöglicht freie Luftzirkulation an der Bremse und am Elektromotor und damit bessere Wärmeabfuhr, verbesserten Zugang zur inspektionsbedürftigen Bremsanlage bei gleichzeitigem Schutz der Bremse und damit verbundener Teile.

Die Kombination der hohen Übersetzungsverhältnisse mehrstufiger Planetengetriebe mit Elektromotoren ermöglichen einen Hebezeugantrieb, der besonders kostengünstig ist, einen guten Wirkungsgrad aufweist und kompakt baut.

Gemäß Anspruch 2 wird eine Scheibenbremse in den Hebezeugantrieb eingebaut, die, koaxial zwischen Elektromotor und Planetengetriebe auf der Getriebewelle angeordnet, aufgrund ihrer geringen axialen und radialen Erstreckung zur kompakten Bauweise des Hebezeugantriebes beiträgt und zusätzliche Funktionen zur Steuerung des Elektromotors übernehmen kann.

Gemäß Anspruch 3 ist der Elektromotor ein eintouriger oder polumschaltbarer Drehstrommotor, der mit niedriger Polzahl, in schnellaufender Ausführung einen guten Wirkungsgrad aufweist, kompakt baut und kostengünstig ist.

Gemäß Anspruch 4 ist der Drehstrommotor nicht mit Bürsten und Schleifringen versehen, wodurch dessen Wartung erheblich verringert werden kann.

Gemäß Anspruch 5 wird die Positioniergenauigkeit und Geschwindigkeit des Hebezeugantriebes verbessert.

Gemäß Anspruch 6 und 7 unterstützen Belüftungseinrichtungen in der Trennwand zwischen Drehstrommotor und Bremsgehäuse und auf der Antriebswelle die Kühlung des Elektromotors. Die hohe Drehzahl  $N$  der Antriebswelle führt zur Verwirbelung der Luft an der Antriebswelle. Die Verwirbelung unterstützt den Abtransport der Verlustwärme aus dem Bremsgehäuse, verhindert Wärmestau und damit erhöhte Betriebstemperaturen des Hebezeugantriebes.

Die erfindungsgemäße Anordnung der Sensoren gemäß den Ansprüchen 8 und 9 ergibt Raumersparnis in axialer und radialer Richtung, verbessert die Regelung des Elektromotors und damit dessen Wirkungsgrad.

Die Ansprüche enthalten eine sinnvolle Kombination der Lösungsmerkmale, allerdings sind für den Fachmann im Rahmen der Erfindung weitere Kombinationen ohne weiteres möglich. Es zeigen:

Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Hebezeugantrieb und

Fig. 2 eine Variante einer Treibscheibe nach Fig. 1.

Der erfindungsgemäße Hebezeugantrieb besteht im wesentlichen aus einem Elektromotor 1 einer Bremse 2 und einem Planetengetriebe 3. Das Bremsgehäuse 4 ist gleichzeitig als Ständer ausgebildet und wird mittels Schrauben 5 befestigt. An das Bremsgehäuse 4 sind an gegenüberliegenden Stirnseiten der Motor 1 bzw. das Planetengetriebe 3 angeflanscht. Eine durch das Bremsgehäuse 4 hindurchgeführte Antriebswelle besteht aus zwei Teilen 6 und 7 oder aus drei Teilen 6, 7 und 8, die durch eine Kupplung 10 oder durch Kupplungen 9 und 10 miteinander verbunden sind. Eine Bremsscheibe 11 ist über eine Kupplung 12 axial verschieblich, drehfest

am mittleren Teil 7 montiert. Die magnetische und hilfsweise manuelle Bremsbetätigungsverrichtung 15 ist mittels Schrauben 13 an einem Flansch 14 des Bremsgehäuses 4 angeflanscht.

Das Bremsgehäuse 4 weist getriebeseitig den Flansch 14 auf, in dem der Teil 7 der Antriebswelle axial fest mittels eines Rillenkugellagers 16 gelagert ist. Die Lagerbohrung 17 ist zur Bremsscheibe 11 hin durch eine Wellendichtung 18 abgedichtet.

Das Planetengetriebe 3 ist zweistufig, wobei ein Eingangsuntenplanetsatz von einem Sonnenrad 19, einem Hohlrad 20 und Planeten 21, die in einem Planetenträger 22 gelagert sind, gebildet werden, während ein zweiter Planetensatz mit einem Sonnenrad 23, einem Hohlrad 24 und Planeten 25 eine zweite Planetenstufe bildet.

Die Planeten 25 sind auf einem Planetenträger 26 gelagert, der gleichzeitig einen stirnseitigen Abschluß eines Getriebegehäuses 27 bildet und an das Bremsgehäuse 4 angeflanscht ist. Ein Gehäusemantel 28 eines Getriebegehäuses 27 ist gleichzeitig als Treibscheibe 37 (Variante "A") ausgebildet oder hat einen angegossenen Befestigungsflansch für eine Treibscheibe 37 oder eine angegossene Treibscheibe 37. Der Befestigungsflansch 29 oder die angegossene Treibscheibe 37 liegt axial zwischen zwei Kegelflächenlagern 30 und 31 des Gehäusemantels 28. In dem Gehäusemantel 28 sind die Hohlräder 20 und 24 befestigt. Ein Deckel 32, der von einem Sprengling 33 im Gehäusemantel 28 gehalten wird, verschließt den Gehäusemantel 28 an seiner freien Stirnseite.

Das äußere Teil 7 oder 8 der Antriebswelle ist mittels eines Kugellagers 34, das durch Sprengringe 35 axial festgelegt ist, im Planetenträger 26 gelagert. An das äußere Teil 7 oder 8 der Antriebswelle ist das Sonnenrad 19 einstückig angeformt. Es kann sich innerhalb des Lagerspiels des Kugellagers 34 und innerhalb des freien Schwenkwinkels des äußeren Teiles 8 der Antriebswelle frei zwischen den Planeten 21 des Eingangsuntenplanetsatzes einstellen. Der Planetenträger 22 des Eingangsuntenplanetsatzes ist mit dem Sonnenrad 23 des zweiten Planetensatzes verbunden und stützt sich über Kugellager axial sowohl am Deckel 31 als auch über das Sonnenrad 23 am Planetenträger 26 des zweiten Planetensatzes ab. Um eine axiale Vorspannung zu erzeugen, ist zwischen dem Planetenträger 22 und dem Kugellager 36 eine Welle 37 eingefügt.

Während der zweite Planetensatz geradzahnt ist und für die Aufnahme hoher Kräfte und Momente einer entsprechenden Wärmebehandlung unterzogen wurde, sind die Zahnräder des Eingangsuntenplanetsatzes schrägzahnt und äußerst präzise gefertigt, wobei zur Vermeidung von Verzügen auf eine Wärmebehandlung verzichtet werden kann oder die Wärmebehandlung nur bei geringen Temperaturen erfolgt. Die dadurch erzielte hohe Genauigkeit ergibt eine große Laufruhe des Eingangsuntenplanetsatzes trotz der hohen Drehzahlen, während die hohen Momente im zweiten Planetensatz gut ertragen werden, ohne daß zusätzliche axiale Kräfte erzeugt werden.

Die Federdruck-Sicherheitsbremse ist eine Einscheibenbremse 2, die durch die konstruktive Gestaltung die gleichen Funktionen erfüllt wie ein Zweikreis-Bremssystem und somit die Sicherheitsbedürfnisse im Personenaufzugbau erfüllt. Die Bremse ist durch Druckfedern 39, 40 betrieben. Die Ankerscheibe 41 und 42 wird durch die geführten Druckfedern 39, 40 gegen die umlaufende Bremsscheibe 11 gepreßt und somit gegen das feststehende Bremsgehäuse 4 ein Bremsmoment erzeugt.

Durch Anlegen eines Gleichstromes wird die Ankerscheibe 41 und 42 an das Magnetteil 43 gezogen und die Bremsscheibe 11 dreht frei.

Durch die Teilung der Ankerscheibe in den äußeren Druckring 41 und den inneren Druckring 42, die unabhängig voneinander in der Lage sind, das für einen Notstoppfall erforderliche Bremsmoment zu erzeugen, ist die Einkreisbremse in eine Zweikreisbremse umgewandelt worden, wobei bei Ausfall eines Bremskreises der andere die Funktion der Bremse noch ausreichend gewährleistet.

Die Möglichkeit eines mechanischen LöSENS der Bremse bei Stromausfall oder Defekt des Antriebsmotors ist durch die einfache und robuste Handlüfteinrichtung 44 gegeben. Die Antriebswelle 6 ist mit der Elektromotorwelle 38 durch eine Kupplung 54 verbunden.

Vom Elektromotor 1 sind der Ständer 47 mit Gehäuse 55, Ständerblechpaket 49 und Ständerwicklung 50, der Läufer 48 mit Welle 38, und Läuferblechpaket 52, die Lager 53, der Anschlußkasten 46 und die Fremdbelüftung 45 schematisch dargestellt.

Der Motor 1 ist mit Wälzlager 53 oder Gleitlagern (nicht dargestellt) ausgeführt.

Die Motorkühlung erfolgt einflutig oder zweiflutig mit oder ohne Fremdbelüftung 45. Bei einflutiger Kühlung strömt die Kühlluft von einer Seite in Achsrichtung durch den gesamten Motor. Bei zweiflutiger Kühlung gelangt die Kühlluft von beiden Seiten durch den Motor und wird in der Gehäusemitte abgeführt.

Das Motorgehäuse kann Öffnungen 56 oder Kühlluftschächte (nicht dargestellt) aufweisen, so daß von der Fremdbelüftung 45 oder von Motorbelüftungseinrichtungen (nicht dargestellt) Kühlluft in das Bremsgehäuse gelangt.

Im Bremsgehäuse wird die Luft von der schnell drehenden Antriebswelle 6 und der Bremsscheibe 11 verwirbelt. Auf der Antriebswelle 6 können Luftanfaehelmente (nicht dargestellt) angebracht sein. Im Betrieb wird die Luft durch die Öffnung 59 aus dem Bremsgehäuse geschleudert.

An der Antriebswelle 6 und der Bremsvorrichtung sind Sensoren 58 befestigt. Die Sensoren 58 nehmen Meßwerte, z. B. Drehzahl, Temperatur etc., auf. Die ausgewerteten Meßwerte dienen zur Steuerung des Elektromotors 1 der Federdruck-Sicherheitsbremse 15, der Fremdbelüftung 45 und der Aufzuganlage.

Der Elektromotor 1 kann sein

- ein Drehstromaufzugmotor nach Loher-Liste LN 14 der Loher AG, D-8399 Ruhstorf oder
  - ein Drehstrom-Normmotor mit deren Modifikationen oder
  - ein Spezialmotor für den Aufzugsbetrieb nach Vortrag:
- Schörner, J. "Technische Merkmale stromrichter gespeister Aufzugmotoren", Messe Interlift 88, München.

#### Bezugszeichen

- 1 Drehstrommotor
- 2 Bremse
- 3 Planetengetriebe
- 4 Bremsgehäuse
- 5 Schrauben
- 6 Antriebswelle
- 7 Antriebswelle
- 8 Antriebswelle

9 Kupplung	
10 Kupplung	
11 Bremsscheibe	
12 Kupplung	
13 Schrauben	5
14 Flansch	
15 Bremsbetätigungsvorrichtung	
16 Radialkugellager	
17 Lagerbohrung	
18 Wellendichtung	10
19 Sonnenrad	
20 Hohlrad	
21 Planeten	
22 Planetenträger	
23 Sonnenrad	15
24 Hohlrad	
25 Planeten	
26 Planetenträger	
27 Getriebegehäuse	
28 Gehäusemantel	20
29 Befestigungsflansch	
30 Kegelrollenlager	
31 Kegelrollenlager	
32 Deckel	
33 Sprengring	25
34 Kugellager	
35 Sprengring	
36 Kugellager	
37 Tellerfeder	
38 Elektromotorwelle	30
39 Druckfeder	
40 Druckfeder	
41 Ankerscheibe	
42 Ankerscheibe	
43 Magnetteil	35
44 Handlüfteinrichtung	
45 Fremdbelüftung	
46 Anschlußkasten	
47 Ständer	
48 Läufer	40
49 Ständerblechpaket	
50 Ständerblechpaket	
51 Kurzschlußkäfig	
52 Läuferblechpaket	
53 Wälzlager	45
54 Kupplung	
55 Gehäuse	
56 Kühlluftöffnung	
57 Treibscheibe	
58 Sensoren	50
59 Öffnung	

bremse ist.

3. Hebezeugantrieb gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektromotor ein eintouriger Drehstrommotor (1) mit einer Polzahl gleich oder größer zwei oder ein polumschaltbarer Drehstrommotor hoctourig mit einer Polzahl 2, 4, 6 oder 8 und niedertourig mit einer Polzahl 8 ist.

4. Hebezeugantrieb gemäß Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Drehstrommotor (1) ein Drehstrom-Asynchronmotor mit Käfigläufer ist.

5. Hebezeugantrieb gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Drehstrommotor (1) eine Momentenkennlinie aufweist, mit  $\frac{dn}{dM}$  gegen Null gehend.

6. Hebezeugantrieb gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Antriebswelle (6, 7) innerhalb des Bremsgehäuses (4) und/ oder innerhalb des Motors (1) Belüftungseinrichtungen vorgesehen sind und die Bremsscheibe (11) die Kühlwirkung unterstützt.

7. Hebezeugantrieb gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (55) des Drehstrommotors (1) Öffnungen (56) oder Kühlluftschächte aufweist, die das Innere des Bremsgehäuses (4) mit dem Motorlüfter und/oder der Fremdbelüftung (45) (Fremdkühlung) verbinden.

8. Hebezeugantrieb gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebswelle (6) oder Bremseinrichtung (2) Sensoren (58) enthält, die Meßwerte aufnehmen und elektrische Stellsignale für die Drehstromregleinrichtung erzeugen.

9. Hebezeugantrieb gemäß Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßwerte zu Ermittlungen von Wegbeschleunigung und/oder Drehrichtung und/oder Drehzahl und/oder Drehmoment und/oder Temperatur an der Scheibenbremse (2) und an Teilen des Elektromotors (1) dienen.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

#### Patentansprüche

1. Hebezeugantrieb mit einer Bremse und einem 55 Elektromotor, der über eine Antriebswelle ein mehrstufiges Planetengetriebe antreibt, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Gehäusemantel (28) des Planetengetriebes (3) als Treibscheibe (57) dient oder die Treibscheibe (57) am Gehäusemantel (28) 60 des Planetengetriebes (3) zwischen zwei Kegelrollenlagern (30, 31) angeflanscht oder angegossen, das Bremsgehäuse (4) gleichzeitig als Ständer ausgebildet und die demontierbare Bremse (2) koaxial zwischen Elektromotor (1) und Planetengetriebe 65 (3) innerhalb des Bremsgehäuses (4) angeordnet ist.
2. Hebezeugantrieb gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bremse (2) eine Scheiben-

— Leerseite —

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

